

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2498077

### СПОСОБ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЗАКЛАДКИ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012123032

Приоритет изобретения **04 июня 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 ноября 2013 г.**

Срок действия патента истекает **04 июня 2032 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012123032/03, 04.06.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**04.06.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **04.06.2012**(45) Опубликовано: **10.11.2013** Бюл. № 31(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2384711 C1, 20.03.2010. SU 1677343 A1, 15.09.1991. SU 1758244 A1, 30.08.1992. SU 1723251 A1, 30.03.1992. SU 1828931 A1, 23.07.1993. UA 28343 A, 16.10.2000. EP 969151 A1, 05.01.2000.**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел ИС и ТТ**

(72) Автор(ы):

**Толстунов Сергей Андреевич (RU),  
Мозер Сергей Петрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)****(54) СПОСОБ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЗАКЛАДКИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при разработке месторождений с гидравлической закладкой выработанного пространства. Техническим результатом изобретения является сокращение периода обезвоживания закладочной пульпы. Способ гидравлической закладки, включающий возведение удерживающей и фильтрующей перемычки, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через

сливные окна в перемычках. В закладываемом пространстве устанавливают дренажные трубы в герметичной оболочке, под которой закрепляют связанные между собой гибкой связью поплавки с шагом  $h$ , м. Шаг  $h$  принимают из выражения  $h > 20D$ , где  $D$  - внешний диаметр дренажной трубы, м. Во время подачи закладочной пульпы в дренажные трубы подают сжатый воздух, причем после заполнения закладываемого пространства поплавки извлекают и используют повторно. 2 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012123032/03, 04.06.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**04.06.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **04.06.2012**

(45) Date of publication: **10.11.2013 Bull. 31**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,  
FGBOU VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj  
universitet "Gornyj", otdel IS i TT**

(72) Inventor(s):

**Tolstunov Sergej Andreevich (RU),  
Mozer Sergej Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Sankt-  
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj  
universitet" (RU)**

(54) **METHOD OF HYDRAULIC FILL**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: method of hydraulic fill, includes erection of a retaining and a filtering link, erection of a pulp line, supply of the filling pulp and water drainage via drain windows in links. In the filled space drainage pipes are installed in a tight shell, under which they arrange floats connected to each other by means of a flexible connection with a

pitch of h, m. The pitch h is taken from the expression  $h > 20D$ , where D - external diameter of the drainage pipe, m. During supply of filling pulp, compressed air is supplied into drainage pipes, besides, after filling of the filled space floats are withdrawn and used again.

EFFECT: reduction of the period of filling pulp dehydration.

2 dwg

RU 2 4 9 8 0 7 7 C 1

RU 2 4 9 8 0 7 7 C 1

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при разработке месторождений с гидравлической закладкой выработанного пространства.

Известен способ возведения гидрозакладочного массива (патент на изобретение РФ №2024768, опубл. 15.12.1994). Часть выработанного пространства под  
5 вентиляционным штреком оставляют незаложенной, а после передвижения ограждения механизированной крепи образуется дополнительная емкость, куда подают закладочную гидросмесь в полном объеме на один цикл, воду задерживают до  
осветления, после чего открывают водоотделители в механизированной крепи и  
10 направляют отработанную воду для повторного использования.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы.

Известен способ гидравлической закладки камер на пологопадающих пластах (патент РФ №2166639, опубл. 10.05.2001). Способ гидравлической закладки камер на  
15 пологопадающих пластах включает возведение наклонных фильтрующих элементов, подачу пульпы в камеры, отвод отфильтрованной воды. Закладку камер осуществляют в две стадии. Первоначально закладывают одновременно часть камеры и предварительно пройденную межкамерную сбойку, оставляя зазор между  
20 закладочным массивом и кровлей сбойки, после чего в камере у сбойки устанавливают наклонный фильтрующий элемент высотой, превышающей проектную высоту закладочного массива, и производят дозакладку камеры.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы.

Известен способ гидравлической закладки камер (а.с. СССР №1788299, опубл. 15.01.1993). Подачу закладочного материала производят через скважины,  
25 пробуренные в кровле выработки, подают закладочную смесь через скважины поочередно в нескольких точках путем последовательного вскрытия скважин в точках подачи после возведения массива на максимальную высоту в предыдущей точке  
30 подачи.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы.

Известен способ гидравлической закладки протяженных одиночных выработок,  
35 принятый за прототип (патент РФ №2384711, опубл. 20.03.2010). Способ включает возведение удерживающих и фильтрующих перемычек, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы. Слив воды осуществляют через сливные отверстия в  
фильтрующих перемычках, установленных со стороны, противоположной подводу  
40 пульпы. Подачу закладочной пульпы в закладываемое пространство осуществляют через пульпопровод с отверстиями в нижней части, прикрепленный к кровле выработки на всю ее длину. Отверстия в начальной части пульпопровода снабжены лепестковыми клапанами.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы.

Техническим результатом изобретения является сокращение периода обезвоживания закладочной пульпы.

Технический результат достигается тем, что в способе гидравлической закладки,  
50 включающем возведение удерживающей и фильтрующей перемычки, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через сливные окна в перемычках, установленных со стороны, противоположной подводу пульпы согласно изобретению в закладываемом пространстве устанавливают дренажные трубы в

герметичной оболочке, под которой закрепляют связанные между собой гибкой связью поплавки с шагом  $h$ , м, причем шаг  $h$  принимают из выражения  $h > 20D$ , где  $D$  - внешний диаметр дренажной трубы, м, а во время подачи закладочной пульпы в дренажные трубы подают сжатый воздух, причем после заполнения закладываемого пространства поплавки извлекают и используют повторно.

Способ гидравлической закладки поясняется схемами, где на фиг.1 показана схема закладки с использованием установленных дренажных труб, продольный разрез закладываемого пространства, на фиг.2 показан увеличенный поперечный разрез дренажной трубы в герметичной оболочке с поплавками, где:

1 - закладываемое пространство;

2 - пульпопровод;

3 - поплавки, связанные друг с другом гибкой связью 8;

4 - удерживающая перемычка;

5 - фильтрующая перемычка с окнами;

6 - дренажные трубы;

7 - закладочный массив, получаемый из закладочной пульпы путем слива из нее воды;

8 - гибкая связь, соединяющая поплавки 3;

9 - герметичная оболочка, надетая на дренажные трубы 6;

10 - крепления дренажных труб к кровле;

$h$  - шаг установки поплавков 3.

Гидравлическая закладка выработанного пространства является одной из самых дешевых в сравнении с другими видами закладки. Основной проблемой при возведении гидрозакладочных массивов является обеспечение максимально быстрого слива технологической воды, т.к. скорость слива фактически регламентирует производительность ведения закладочных работ. Как правило, закладочный материал (закладочная пульпа) содержит мелкие (глинистые) частицы (с размером менее 0,05 мм), которые мигрируют с водой и скапливаются у фильтрующей перемычки 5, образуя массив с малой проницаемостью. Из-за малой проницаемости данного участка закладочного массива своевременная водоотдача становится невозможной и процесс формирования закладочного массива нарушается, из-за чего снижается производительность ведения закладочных работ. Этот недостаток представляется возможным устранить путем установки в закладываемом пространстве 1 дренажных труб 6. При этом слив воды будет происходить равномерно по всей длине закладываемого пространства 1 по внутреннему пространству дренажных труб 6. При этом большая часть мелких частиц остается в возводимом закладочном массиве и не будет участвовать в обороте технологической воды. Закладочный массив 7 при этом будет создаваться с более высокой производительностью за счет достаточно быстрого слива технологической воды, при этом его прочностные свойства будут более выдержанными по длине и высоте. Для ускорения вывода технологической воды из закладочной пульпы в предлагаемой технологии предполагается использовать сжатый воздух. За счет создания восходящих потоков воздуха в закладочной пульпе глинистые частицы будут витать, что способствует отсутствию закупорки отверстий на поверхности дренажных труб для их наиболее эффективной эксплуатации.

При проектировании схемы расположения дренажных труб 6 в закладываемом пространстве 1 необходимо учитывать их глубину заложения, а также расстояние между ними, которое зависит прежде всего от механического состава закладочной

пульпы. Максимальное расстояние между дренажными трубами 6 при большом количестве глинистых частиц составляет 10 м, при меньшем количестве может быть увеличено до 50 м. Более близкое расположение дренажных труб 6 позволяет увеличить скорость обезвоживания закладочного массива, но приводит к удорожанию работ.

Способ гидравлической закладки осуществляют следующим образом. К кровле закладываемой выработки 1 прикрепляют пульпопровод 2. Возводят удерживающую 4 и фильтрующую 5 перемычки со сливными окнами. Подают закладочную пульпу со сливом воды через сливные окна фильтрующей перемычки 5, перекрытые фильтрующим материалом. Фильтрующую перемычку 5 устанавливают со стороны, противоположной подводу закладочной пульпы. Перед подачей закладочной пульпы в закладываемом пространстве 1 устанавливают и закрепляют креплениями 10, например анкерами, с уклоном в сторону фильтрующей перемычки проектное число дренажных труб 6 с проектным шагом по вертикали и горизонтали с креплением их или в кровлю, или в почву или в бока выработки. Способ крепления 10 дренажных труб 6 принимают с учетом свойств вмещающих пород и наличия средств для механизации процесса крепления. Например, крепление 10 дренажных труб 6 в кровлю закладываемого пространства 1 представляется целесообразным в случае хорошей устойчивости пород кровли. Анкера крепят с необходимым шагом по вертикали и горизонтали в кровлю закладываемого пространства 1 с оставлением концов, выступающих в закладываемую выработку на длину установки по вертикали дренажных труб 6. Шаг установки анкеров по длине выработки определяют в зависимости от жесткости принятых дренажных труб 6 с целью исключения их деформации и провисания до момента окончания подачи закладочной пульпы. Дренажные трубы 6 перед установкой помещают в герметичные оболочки 9, под которыми закрепляют связанные между собой гибкой связью поплавки 3 с шагом  $h$ , м. Шаг  $h$  принимают более  $20D$ , где  $D$  - внешний диаметр дренажного трубопровода 6, м, а подъемную силу поплавков 3 определяют по усилию, необходимому для разрезания гибкой связью герметичной оболочки 9. Во время подачи закладочной пульпы в дренажные трубы 6 подают сжатый воздух, а после заполнения закладываемого пространства поплавки 3 извлекают и используют повторно. По мере заполнения закладываемого пространства 1 поплавки 3 всплывают и разрезают гибкой связью 8 герметичную оболочку 9. Материал поплавков 3 и материал гибкой связи 8, а также материал герметичной оболочки 9 принимают исходя из возможности разрезания оболочки 9 гибкой связью 8. В качестве материала для изготовления герметичной оболочки 9 можно использовать полиэтилен. В качестве материала для изготовления гибкой связи 8 можно использовать тонкую проволоку (струну). В качестве материала для изготовления поплавков 3 можно использовать синтактик-пену. За счет разрезания оболочки 9 сжатый воздух подают в участки дренажных труб 6, на которых необходимо создать наиболее эффективный дренаж. После заполнения закладываемого пространства 1 закладкой поплавки 3 оказываются у верхней удерживающей перемычки 4 и их можно извлечь для повторного использования. После окончания подачи закладочной пульпы и слива из нее технологической воды получают закладочный массив 7.

Применение данного способа гидравлической закладки при подземной разработке месторождений обеспечивает следующие преимущества:

- сократить период обезвоживания закладочной пульпы;
- снизить вынос глинистых частиц из закладочной пульпы;

- повысить безопасность проведения закладочных работ.

#### Формула изобретения

5 Способ гидравлической закладки, включающий возведение удерживающей и  
фильтрующей перемычки, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив  
воды через сливные окна в перемычках, установленных со стороны,  
противоположной подводу пульпы, отличающийся тем, что в закладываемом  
10 пространстве устанавливают дренажные трубы в герметичной оболочке, под которой  
закрепляют связанные между собой гибкой связью поплавки с шагом  $h$ , м, причем  
шаг  $h$  принимают из выражения  $h > 20D$ , где  $D$  - внешний диаметр дренажной трубы, м,  
а во время подачи закладочной пульпы в дренажные трубы подают сжатый воздух,  
15 причем после заполнения закладываемого пространства поплавки извлекают и  
используют повторно.

15

20

25

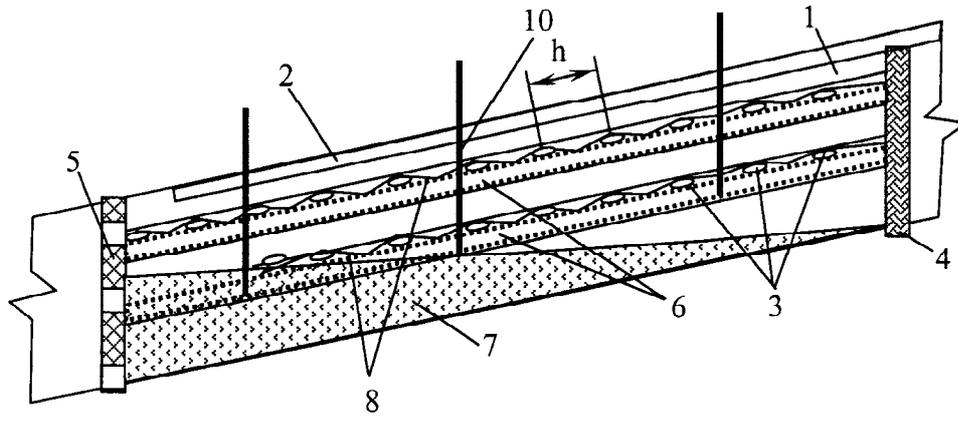
30

35

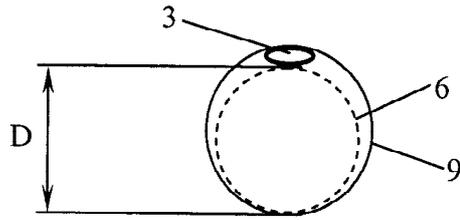
40

45

50



Фиг. 1



Фиг. 2